

94.7.16

分類

コピー→中国(89)

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特許公報 (B2)

(11) 特許出願公告番号

特公平6-44913

(24)(44) 公告日 平成6年(1994) 6月15日

(51) Int. Cl. 識別記号 床内整理番号 F.I. 技術表示箇所
A61B 17/04 8718-4C

目的

内視鏡と組み合わせて、患者の身体に
切開を加えることなく、使用する縫合装置

大
94.7.11
印

発明の数1 (全8頁)

(21) 出願番号 特願昭60-201455

(22) 出願日 昭和60年(1985) 9月11日

(65) 公開番号 特開昭61-122852

(43) 公開日 昭和61年(1986) 6月10日

(31) 優先権主張番号 8422863

(32) 優先日 1984年9月11日

(33) 優先権主張国 イギリス(G-B)

特徴

縫合材料を組織に刺し、引抜く
糸状材料と、スロットと、スロットと
連通する吸引部と有るチャンネルと
設け

(71) 出願人 999999999

ユニバース・メディカル・カンパニー、ロンドン
イギリス国ロンドン、ダブリュシー1イー
、6ビーティー、ガワー、ストリート(番
地なし)

(72) 発明者 テイモシー、ノエル、ミルズ

イギリス国ロンドン、ダブリュ、1、ニュ
ーマン、ストリート、45、フラット、4

(72) 発明者 クリストファー、ポール、スウェイン

イギリス国ロンドン、エヌダブリュ1、8
ジーディー、グロスター、アベニュー、
52

(74) 代理人 弁理士 佐藤 一雄 (外2名)

審査官 川端 修

公開時の処理

鑑定	有・無
追跡	有・無
ファイル	有・無
	J15

(54) 【発明の名称】 組織に縫合部を形成する装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 縫合材料を第1位置において組織の側から組織の中に刺し通し、前記第1位置から離れた第2位置において縫合材料を組織から引抜くための組織の側から遠隔操作される糸担持手段と、組織の方向に開口したスロットを画成した手段と、このスロットに連通しスロット内に組織のU形部分を引込むための吸引部を形成するチャンネルとを有し、糸担持手段は糸担持手段が縫合材料を組織のU形部分を貫通する動きをするように配置されたことを特徴とする組織に縫合部を形成する装置。

【請求項2】 糸担持手段が組織のU形部分を貫通した後縫合材料のループを捕捉しこの縫合材料のループを糸担持手段が後退位置まで引戻される間保持する縫合材料捕捉手段を備え、かつ、糸担持手段は後退位置から前進位

置まで糸担持手段が組織のU形部分を貫通する縫合材料のループを運ぶ運動をするように配置されたことを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の縫合部形成装置。

【請求項3】 縫合材料捕捉手段は捕捉位置から縫合材料のループを捕捉する位置まで可動であり、縫合材料のループを捕捉する位置は糸担持手段の後退位置から前進位置までの運動によって第2縫合材料ループが第1縫合材料ループの中に挿通されるように第1縫合材料ループを配置する位置であることを特徴とする特許請求の範囲第2項に記載の縫合部形成装置。

【請求項4】 先端部に隣接して縫合材料ループ捕捉手段を収容する隔壁を画成したブロックを有し、このブロック内部の隔壁の基端側にスロットおよびスロットの基端側にスロットと連通した第2チャンネルが画成され、糸担持手段が第2チャンネルの中に実質的に全部入る後退

位置と糸担持手段がスロットを横断して隔室に入る前進位置との間を運動するように第2チャンネルの中に滑動自在に収容されたことを特徴とする特許請求の範囲第1項ないし第3項のいずれかに記載の縫合部形成装置。

【請求項5】捕捉手段を制御する制御手段が吸引力供給チャンネルを通りスロットを横断して捕捉手段に連結された隔室の中に延びていることを特徴とする特許請求の範囲第3項に記載の装置。

【請求項6】制御手段は可撓性ワイヤであり、糸担持手段を後退位置と前進位置との間において運動させるための第2可撓性ワイヤを設けたことを特徴とする特許請求の範囲第4項に記載の縫合部形成装置。

【請求項7】捕捉手段は、ブロックの長手方向に対して横方向の軸線回りに枢転自在に隔室中に弾性的に取付けられたシューと、一端をシュー上に枢転自在に取付け、他端をシューと接触する位置と接触しない位置との間を制御手段によって動かされるフックとを有することを特徴とする特許請求の範囲第5項に記載の縫合部形成装置。

【請求項8】捕捉手段は、ブロックの長手方向に対して横方向の軸線回りに枢転自在に取付けられた一対のアームからなるU形部材と、一対のアームから突出した一対の弾性部材とを有し、前記弾性部材は外端近くで相互に集中し、前記U形部材は、糸担持手段が前進位置にあるときに両方の弾性部材が糸担持手段に隣接して同一側に来る外側位置と、弾性部材が糸担持手段の内側に配置される内側位置との間を前記制御手段によって可動であることを特徴とする特許請求の範囲第5項に記載の縫合部形成装置。

【請求項9】ブロックは対向配置された複数の切離し可能なモジュールからなり、前記モジュールの1つがスロットを画成するモジュールであることを特徴とする特許請求の範囲第4項に記載の縫合部形成装置。

【請求項10】ブロックはスロットの基端側を透明としたことを特徴とする特許請求の範囲第4項に記載の縫合部形成装置。

【請求項11】スロット中にブロックの基端と先端とを結ぶ線に対して一定角度をなすように鏡を配置したことを特徴とする特許請求の範囲第4項に記載の縫合部形成装置。

【請求項12】内視鏡の端部に取付けられることを特徴とする特許請求の範囲第1項ないし第11項のいずれかに記載の縫合部形成装置。

【発明の詳細な説明】

【産業上の利用分野】

本発明は、外科手術において必要とされる組織の縫合に特に応用され、患の身体に外部切開をなす必要なく患者の身体内部において使用することができ、患の身体の外側からたとえば内視鏡手段によって制御することのできる組織に縫合部を形成する装置に関する。

【発明の概要】

本発明の組織に縫合部を形成する装置は、縫合材料を第1位置において組織の一侧から組織の中にを刺し通し、前記第1位置から離れた第2位置において縫合材料を組織から引抜くための組織の一侧から遠隔操作される糸担持手段と、組織の方向に開口したスロットを画成した手段と、このスロットに連通しスロット内に組織のU形部分を引込むための吸引部を形成するチャンネルとを有し、糸担持手段は糸担持手段が縫合材料を組織のU形部分を貫通する動きをするように配置して構成される。本発明の組織に縫合部を形成する装置によれば、患の身体に外部切開を作ることなく広範な内部外科手術を実施することが可能になり、出血性または穿孔性潰瘍の縫合、出血性静脈瘤の縫合、弛緩した内部解剖学的括約筋または器官の狹窄、内部の穴または瘻孔の閉鎖正常組織または異常組織の摘出の補助、および組織壁部に対する物質または物体の付着（たとえば、栄養補給用胃管の胃壁に対する付着、または、たとえば癌の部位を表示するX線不透明マーカの付着、または、局所内部治療のための薬剤含有物質片の付着）を含むことができる。

【実施例】

以下本発明の実施例を図面につき説明する。第1a図ないし第1c図は本発明の組織に縫合部を形成する装置の操作段階を示す図であり、第1a図において符号1は、パースボックス（透明アクリル樹脂）のような透明材料からなるブロック1を示す。このブロック1の中にはスロット2が形成されている。このスロット2はブロックの正面から背面に向かって、すなわち紙面に対して垂直方向に延在している。また、ブロック1の内部には2本の縦方向チャンネル33と4を形成されている。チャンネル3には制御ワイヤ6に制御され縦方向に滑動するニードル5が収容される。ニードル5はヘッド部7を有し、ヘッド部7に設けた糸目8に縫合時に使用される糸9が挿通される。チャンネル3と4は、2チャンネル型内視鏡管19の中に形成された対応のチャンネル17、18と連通している。上記ブロック1は、スロット2の端部に隔室10を形成し、この隔室10の内部には、シュー11がピン12回りに枢転自在に装着されている。シュー11の後部13は弾性であって、シューを逆時計回りに第1a図に図示の位置に弾発している。また、ピン12には枢転自在にフック14が取付けられている。このフック14はV形を成し、チャンネル4と18に挿通された制御ワイヤ15がフック14のV形の頂点に隣接して取付けられている。後述の目的から、チャンネル18の基端に減圧源（図示せず）が接続されている。

いま本装置の動作について説明すれば、第1a図に示す初期位置においては、この装置はステッチを形成しようとする組織層16の上方に配置されている。次に、第1b図に示すようにスロット2の中に吸引力を

に加えて二重組織層を形成する。スロット2の深さが吸引される組織の量を制御する。ついで、第1b図に示すように、ニードル5を前方に押出して、この二重組織層を刺し通す。ニードルは糸ループ9を担持している。ニードル5の先端がシュー11に衝突し、これによって、シュー11はその一部13の弾発力に対向して下方に枢転させられる。次に、制御ワイヤ15を右側に引張ってフック14を枢転させ、ニードル5の糸目8によって担持された糸ループを捕捉する。この状態は同じく第1b図に見られる。この場合、ニードルのヘッド部分7の側面に溝(図示せず)が形成されており、このヘッド部分7とこれによって担持された糸との間をフック14が通過する。

次に、第1c図に図示のようにニードル5を引出し、糸ループをフック14とシュー11との間に保持された状態に残す。そこでスロット2に加えられた吸引力を解除すると、二重組織層はスロット2を離れる。これは第1c図に示されている。この第1c図から明らかなように、前記の各段階の効果は、糸ループを組織の一方の側から第1位置において組織を貫通させ、同一側の第2位置から組織を通して引出す。このような動作は、通常の状態では近接不能と思われる組織の反対側に近接する必要なく実施される。

次に、この装置は次のステッチ位置まで移動させられ、吸引力が加えられ、ニードルは組織の他の点において二重組織層を貫通する。この装置を用いて多種多様なステッチを形成することが可能であるが、その1例を第2図に略示した。このようなステッチパターンは、装置を第1a図~第1c図の紙面に対して垂直方向に順次ステッチ間を移動させることによって形成される。第2図は第1a図~第1c図に示す組織の上面を見降した平面図であって、フック14とシュー11とのによって形成された各糸ループが先行の糸ループの中を通過していることが分かる。このようにする方法は、ニードルを第1c図に示す位置から前進させると共に、スロット2に対して吸引力を再び加えて組織をみぞ穴の中に吸引する動作から理解される。この場合、ニードルの先端は新しい糸ループを担持しながら、フック14とシュー11との間に捕えられた糸ループの中を通過する。この工程を補助するため、シューの上面に小さい溝が形成されニードルの先端がシューの上を滑動することができる。これによって、ニードルは、すべにフックとシューとの間に捕えられた糸ループの下方を通過することができ、単にニードルが現存のループをシューの上面のさらに上方に押上げるおそれがない。ニードルが第2ループを第1ループの中に挿通したとき、フック14が枢転させられて、糸の尾部を引張ることにより第1ループを放す。そこで、フック14が再び下方に枢転させられるので、ニードルが引出される。第2糸ループが捕えられる。

先に述べたように、本体1は操作員がこれを見易くし、

従って装置の動作を制御し易くするように、透明材料から成る。現存の内視鏡のチャンネルの中に制御機構を挿通することができ、あるいは別個に、装置の制御チャンネルと平行に小型の監視用内視鏡を通してこの装置を使用することができる。

第3a図と第3b図に示す実施態様は変形構造であって、モジュールA~Gを対面接合せ、適当手段によって、たとえば各モジュールの整列孔に挿通された1対の縦方向ボルトによって定置保持して成る。図示の実施態様において、モジュールBとDは透明材料から成り、他のモジュールは透明物質ではないが、他のモジュールを透明とすることもできる。また実際に、特定の目的のためには少なくともモジュールAを透明とすることが好ましい。

モジュールAは本体部分であって、第1図のチャンネル3と4に対応する縦方向チャンネル103と104を画成している。チャンネル103はニードル105を受け、このニードルは制御ワイヤ106の制御のもとにチャンネル103内部を縦方向に滑動する。ニードル105はヘッド部分を有し、このヘッド部分に目108が形成され、縫合に使用される糸がこの目に挿通される。チャンネル103と104は、2チャンネル型内視鏡管の中に形成された対応のチャンネル117および118と連通し、内視鏡の他の部分は図面の簡単化のために省略してある。

モジュールBはその内部にスロット102を形成し、このスロット102は下面図においてはモジュールBの中心部を通り、立面図においては、このモジュールBの上端から、下端の少し手前の位置まで延在している。

モジュールBはモジュールDからモジュールCによって分離され、このモジュールCはスペーサディスクを成し、またその内部にニードル105を通す孔150を備えている。モジュールDは内部に隔壁110を有し、この隔壁110がモジュールBのスロット102と整列している。

モジュールEとFはピン112を保持し、このピンの上にU形部材111が枢転自在に取付けられている。このU形部材111の各アームはそれぞれ弾性ワイヤ151を担持している。装置の下面を示す第3a図に見られるように、これらのワイヤはその先端部において相互の方に集中し、また第3b図に見られるように、これらのワイヤの先端部は上方に曲げられ、一方のワイヤが他方のワイヤより長く、従って他方のワイヤより上方に延びている。

チャンネル118と104との挿通された制御ワイヤ115がアーム152に取付けられ、このアーム152はU形部材111に堅く連結されている。

モジュールGは、この装置を患者の体内に導入しやすくするため、装置の曲線的またはベベル付きの前端部を成す。

吸引力源（図示されず）が下記の目的からチャンネル1 1 8の基端に接続されているこの目的は第1図の実施態様によっても達成される。ワイヤ1 5 1は弾性であるから、ニードル様において吸引力源を使用した目的と基本的に類似して、ワイヤ1 5 1が針下方の第4 k図に示す位置まで移動する際にニードルのいずれかの側を通る。その際に、ワイヤ先端部1 5 1が第1ループを第2ループの上に落とす。次に第4 m図に図示のように部材1 1 1を逆時計方向に回転させて、ニードルの目によって担持させた第2ループを捕捉する。これは第4 m図に示されている。この段階において、ワイヤの両方の先端部1 5 1はニードル1 0 2に当接し、またニードル1 0 2と糸1 0 9の隣接部分との中間にある。

今、第3 a図と第3 b図の装置の動作を第4 a図～第4 p図について説明する。これらの図は略示図である。それぞれの場合に、モジュールGを省略し、また装置の残部のモジュール構造は詳細に図示されていない。第4 a図に示す初期位置において、装置はステッチを形成しようとする組織層1 1 6の上方に配置されている。第10段階において、ワイヤの両方の先端部1 5 1はニードル1 0 2に当接し、またニードル1 0 2と糸1 0 9の隣接部分との中間にある。次に第4 o図に示すように、ニードル1 0 2を右側に引出し、部材1 1 1をさらに逆時計方向に回転させて、第2ループを上方に動かす。次に同じく第4 h図に図示のように、吸引力を解除して組織をスロット1 0 2から離脱させる。所望数のステッチを作るまで、必要な回数だけ前記の工程を繰返す。

次に第4 e図の図示のようにニードル1 0 5を前進させて二重組織層を貫通させる。ニードルは糸ループ9を担持している。第4 e図に図示のように、ニードルは両方のワイヤ1 5 1の上方に延びた先端部分の前方を通過する。そこで、第4 e図に図示のように制御ワイヤ1 1 5を左側に押し、U形部材1 1 1を逆時計方向に回転させ、ニードル1 0 5の目によって担持された糸ループをワイヤ1 5 1によって捕捉させる。次に、ニードル1 0 5を右側に引き張り、同時にU形部材を完全に逆時計方向に回転させ、その担持した糸を上方に図画1 1 0の中に入れる。これは第4 g図に示されている。この最後の動作によって、糸は大径の糸ループを形成する。このような結果は、図示のようにワイヤ1 5 1がその先端から左向きに相互に開いていることによって生じる。

次に、スロット1 0 2に加えられた吸引力を解除すると、二重組織層は糸1 0 9がその内部を貫通したままスロット1 0 2を離れる。この状態も第4 g図に図示されている。次に、紙面に対して垂直に装置を通る面の右側の任意方向に、この装置を組織に対して移動させる。このようにして、装置は右側に、その長さに対して平行な方向に、あるいはこの方向に対して90°以下の角度で移動させることができる。

次に、第4 i図に示す段階を実施する。すなわち、吸引力が再び加えられ、ニードルは段階4 eにおいて組織を貫通した場所と異なる点において二重組織層を貫通させられる。図4 eから明らかなように、ニードルの前部は、すでにU形部材1 1 1によって保持された糸ループの中を通り、また第2の糸ループを担持している。ニードルがこの第2ループを第1ループの中に挿通するやい

る。また、この本体200は第2チャンネル203を有し、このチャンネル203を通してワイヤ206が挿通される。このワイヤ206の端部にはピストン205が担持されている。キャビティ202の側壁には金敷板206.0が設けられている。

第5 a 図に示す初期位置において、ステープル209は、4連続直線部、すなわち、上向きの第1部、水平の第2部、対角線方向下向きの第3部および第2部に対して平行な第4部から構成されている。この第4部の自由端は第1部に向けられている。第5 a 図に示す状態において、チャンネル204に対して吸引力が加えられて、チャンネル204の中に三重組織層216が吸引される。

第5 b 図に示す次の位置において、ピストン205がワイヤ206によって左側に移動させられ、ステープルの第4部を三重組織層の中に貫通させる。そのため、この第4部の先端は金敷板206.0と接触し、同時にステープルの他の部分を変形させる。

次に第5 c 図に図示のように、ピストン206の左向き運動によって、ステープルの先端が金敷板206.0に沿って乗るように動かされ、このステープル先端部はステープルの第1部の回りにねじられステープルを固定するので、ステープルはその保持する組織に対して圧縮応力を加える。図示の実施例は単一のステープルを示しているが、たとえば文房具において使用されるステープルのように、複数のステープルを相互に並列して連結したものを担持することもできる。この場合には、たとえば、第5図の紙面に対して垂直方向の応力を加えるばねによって、ステープル列を片寄せ、またステープル列をこの片寄せ応力に対向して正確な位置に保持するためのストッパが備えられる。

第6 a 図〜第6 f 図は本発明による装置の他の実施態様を示す。この装置は2本のニードル20と30を備えている。第6 a 図の段階の前では、これらのニードル20と30は先端が約5 mmの距離で分離されるように引き戻されている。

次に、第6 a 図に示すように、第1ニードル20が矢印方向に組織15の中に斜方向に刺し通される。ニードル20は、スロット22によって分離された一対の対向配置されたあご21を有する。スロット22は開口部23に連なっている。糸ループ24はニードルによって前方に送られる。組織16は管25に加えられる吸引力によって決められた位置に保持され、この管の端部がニードル20を含む縫合機を担持している。付図においてはこの管25の末端のみが見られる。ニードル20の基端はプシュ（図示せず）の中を直線運動するように案内される。

第6 b 図に図示のように、ニードル20が組織16を通して必要な距離だけ貫通させられたとき、このニードル20を組織16の中に通過させた位置から離れた位置に

において、同様のニードル30が組織16の中に挿通される。ニードル30はニードル20に対して逆方向の角度をなしているため、第6 b 図に示すように、ニードル30の進路はニードル20の進路と交差する。この段階において、ニードル30は糸を担持していない。

さらに、ニードル30がニードル20に対して、その縦軸線回りに90°回転させられる。ニードル30には、ニードル20のスロット22に対応したスロット32が設けられ、また、ニードル20のあご21に対応したあご31が設けられている。

第6 b 図に示すように、ニードル30が、ニードル20とこのニードルによって担持された糸ループ24との間に挿通される。この目的を補助するために、ニードル20にくぼみが設けられている。

第6 b 図に示す位置において、スロット32は糸24の直下にある。このことは、糸24がスロット32の中に入り、スロット32に入った糸24はニードル30によって捕捉される。

第6 c 図に示すように、ニードル30は部分的に引き戻され、その際に、このニードル30が糸ループ24を引張る。第6 d 図に示すように、ニードル20を部分的に引き戻したとき、糸24はニードル20から開放されて、ニードル30のみによって保持される。さらに、両方のニードル20と30が組織16から離れる位置まで引き戻されると、ステッチが形成される第6 e 図に示す位置に達する。

次に、各ニードル20と30をその軸線回りに90°回転させられ、そのため、ニードル20はニードル30が前にとっていていた配向と機能を取り、ニードル30はニードル20が前にとっていていた配向と機能をとる。ニードル20と30の機能が交換されて前述の工程が繰り返される。このような工程は、所望数のステッチを作るために必要な回数だけ続けられる。

本発明による装置を内視鏡縫合機に適用する場合、結節を固定し糸を切断する適当な手段が必要となる。結節の固定は外科手術にとって必要であり、また内視鏡縫合機を用いる場合、限られたスペースの中で遠隔制御によって糸を結びかつ糸を切断するという特殊条件を満たす必要がある。このような特殊条件を満たすいくつかの方法について下記に説明する。

結節を結ぶ1つの方法は次の通りである。すなわち、固定しようとする糸に嵌合する直径の中心孔を有するワッシャを設け、このワッシャの中心孔に糸を通す。この糸は、強力であるが可撓性のカテーテル管の端部の両壁を通して押圧されるピンの周囲半分にひっかけられる。糸の尾端を保持し、カテーテル管を押すことによって、糸のひっかけ部分とその前方のワッシャが前方に移動させる。所望の位置に達したとき、ピンに取付けられカテーテルの外部に沿って走るワイヤを引張ることによってピンは遠隔除去される。

11

12

糸を固定する他の方法においては、内視鏡チャンネルに沿ってプラスチックワッシャーを糸に通す。プラスチックは、酸腐食に対して抵抗性であるから金属よりも好ましい。圧縮性のテーパ型スリーブが糸に通され、ランマーがこのスリーブを押下げてワッシャーに押当を糸を強くねじるとともに、糸に対して引張り力を加える。

糸を固定するさらに他の方法は、Z形のプラスチックストリップを使用する。このZ形ストリップはZ形の3本の脚の中にそれぞれ糸孔を備える。糸孔の基端にV形のスリットが切出される。糸がこのZ形ストリップの3つの孔全部に通され、このストリップが内視鏡チャンネルの中に押込まれる。押圧装置が、平らにされたコンサーテナのようにZ形ストリップを組織に圧縮し折りたたむ。これが糸を締め付け、糸を狭いV形スリットの中に押込み、糸を固定的に保持する。

第7a図ないし第7c図は内視鏡用の糸切断器を示す。これはかき状に曲がった脚40を含み、その湾曲部の中心に沿ってスリット41が切出されている。この脚41は金属管42の端部に形成され、この金属管は小径のプラスチックカテーテル管43の端部にプレスはめされる。ナイフの刃44がカテーテル管43の孔の中を軸方向に自由に可動のピストン45の中に保持される。このピストン45にワイヤ46が取付けられ前方に押される時ナイフの刃44の運動を制御する。刃44は湾曲脚部のスリット41の中を通ることによって、糸47の切断器として作用する。

最後に、本発明による装置によって、または実際に他の機械によって内視鏡下方の縫合を容易に実施するための吸引外装管について説明する。この外装管は内視鏡の上

にゆるくはめ合わされる透明な可撓性管である。外装管と内視鏡との間において、弾性スリーブによって気密シールを行なう。外装管の端部または側面に特定直径の孔が切出される。この外装管から空気が吸引され、縫合される組織が外装管内部に突出し、そこで組織は糸付きニードルによって簡単に貫通することのできる形状に保持される。

本発明は前記の説明のみに限定されるものでなく、その主旨の範囲内において任意に変更実施できる。

【図面の簡単な説明】

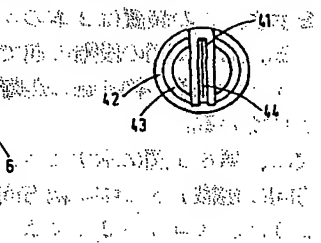
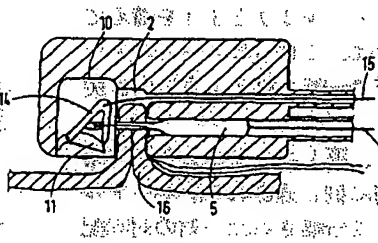
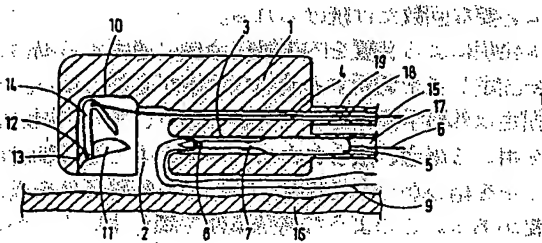
第1a図、第1b図および第1c図は本発明による組織に縫合部を形成する装置の3作動段階を示す図、第2図は第1a図～第1c図の作動により形成されたステッチがタンを示す図、第3a図と第3b図は本発明の他の実施態様を示す下面図と側面図、第4a図ないし第4p図は本発明の他の実施態様の各操作段階を示す図、第5a図ないし第5c図は本発明による他の実施態様の各操作段階を示す縦断面図、第6a図ないし第6f図は本発明の他の実施態様の各動作段階を示す図、第7a図ないし第7c図は本発明による組織に縫合部を形成する装置に使用される糸切断器を示す平面図と断面図と端面図である。

1……ブロック、2……スロット、3、4……チャンネル、9……糸ループ、10……隔壁、11……シュウ、12……ピン、14……フック、15……制御ワイヤ、16……組織、17、18……内視鏡チャンネル、111……U形部材、20、30……ニードル、22……スロット、24……糸ループ。

【第1a図】

【第1b図】

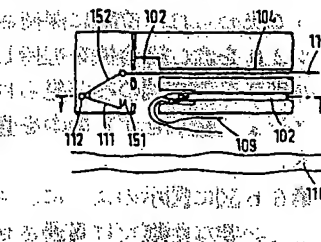
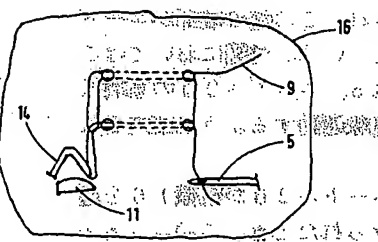
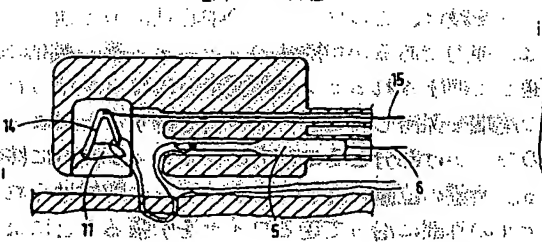
【第7c図】



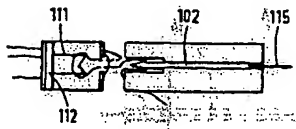
【第1c図】

【第2図】

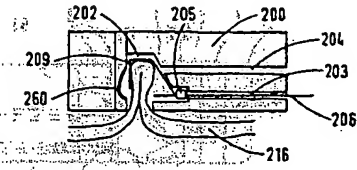
【第4a図】



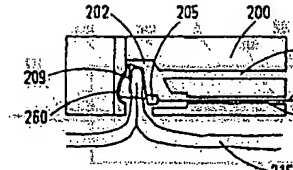
【第4 p 図】



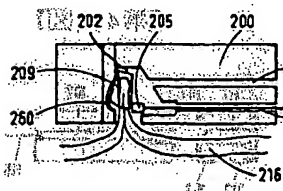
【第5 a 図】



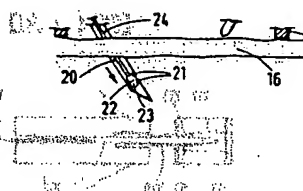
【第5 b 図】



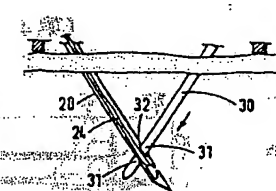
【第5 c 図】



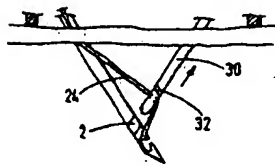
【第6 a 図】



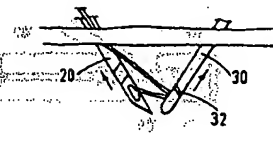
【第6 b 図】



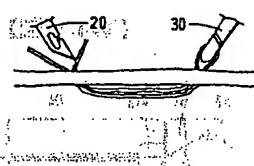
【第6 c 図】



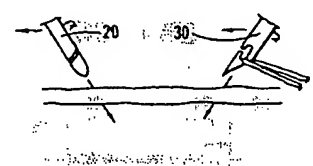
【第6 d 図】



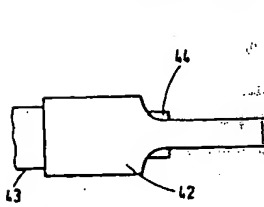
【第6 e 図】



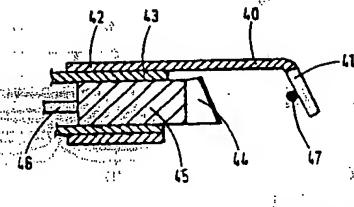
【第6 f 図】



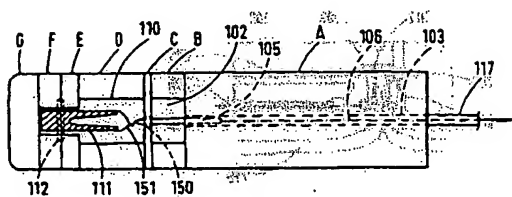
【第7 a 図】



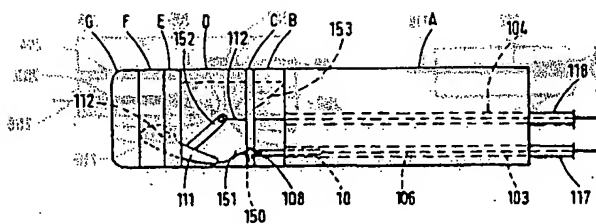
【第7 b 図】



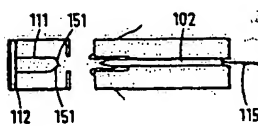
【第3 a 図】



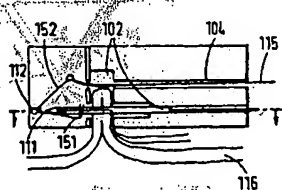
【第3 b 図】



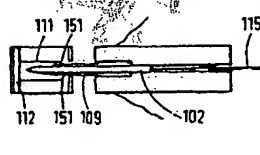
【第4 b 図】



【第4 e 図】



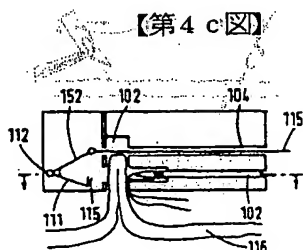
【第4 f 図】



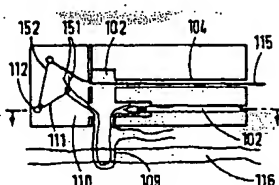
【第4 d 図】



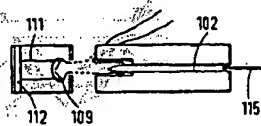
【第4 c 図】



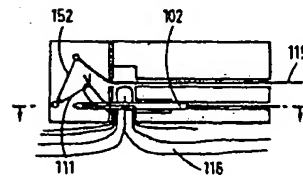
【第4 g 図】



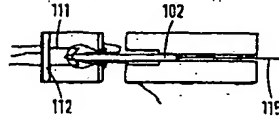
【第4 h 図】



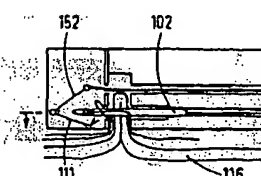
【第4 i 図】



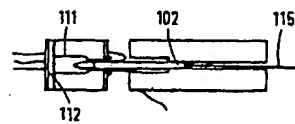
【第4 j 図】



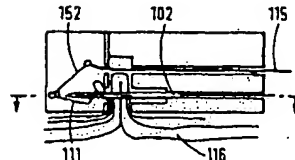
【第4 k 図】



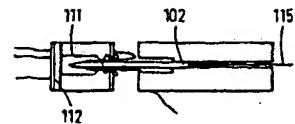
【第4 l 図】



【第4 m 図】



【第4 n 図】



【第4 o 図】

